

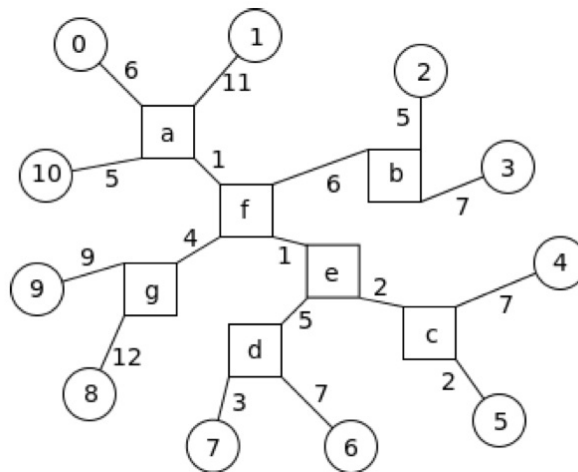
เมืองเล็ก

ในประเทศคาซัคสถานมี *เมืองเล็ก* (small town) จำนวน N เมือง โดยมีหมายเลขตั้งแต่ 0 จนถึง $N-1$ นอกจากนี้ ยังมี *เมืองใหญ่* (large city) ที่เราไม่ทราบจำนวน ในโจทย์ข้อนี้ เราจะเรียกทั้งเมืองเล็กและเมืองใหญ่รวมกันว่า *เมือง*

เมืองต่าง ๆ ในคาซัคสถานเชื่อมต่อกันด้วยเครือข่ายของถนนสองทิศทางเครือข่ายเดียว ถนนแต่ละเส้นเชื่อมเมืองสองเมืองที่แตกต่างกันและแต่ละคู่ของเมืองจะเชื่อมกันโดยตรงด้วยถนนไม่เกินหนึ่งเส้น สำหรับคู่ของเมือง a และ b ใด ๆ จะมีวิธีที่จะเดินทางจาก a ไปยัง b วิธีเดียวเท่านั้น หากในการเดินทางไม่มีถนนใด ๆ ถูกใช้มากกว่าหนึ่งครั้ง

เป็นที่ทราบกันว่า เมืองเล็กเป็นเมืองที่เชื่อมต่อโดยตรงกับเมืองอื่นเพียงเมืองเดียวเท่านั้น และแต่ละเมืองใหญ่จะติดกับเมืองอื่น ๆ ตั้งแต่สามเมืองขึ้นไปเสมอ

รูปตัวอย่างด้านล่างแสดงเครือข่ายที่ประกอบด้วยเมืองเล็ก 11 เมือง และเมืองใหญ่ 7 เมือง เมืองเล็กแสดงด้วยวงกลมพร้อมหมายเลขระบุไว้ เมืองใหญ่แสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยมพร้อมทั้งระบุชื่อเป็นตัวอักษร



ถนนทุกเส้นมีความยาวเป็นจำนวนเต็มบวก ระยะทางระหว่างคู่ของเมืองคือผลรวมที่น้อยที่สุดของความยาวของถนนที่จะต้องใช้เพื่อเดินทางจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง

สำหรับเมืองใหญ่ C ใด ๆ กำหนดให้ระยะทาง $r(C)$ แทนระยะทางจาก C ไปยังเมืองเล็กที่ไกลที่สุด เราจะเรียกเมืองใหญ่ C ว่าเป็น *เมืองศูนย์กลาง* (hub) ถ้าระยะทาง $r(C)$ มีค่าน้อยที่สุดใน

บรรดาเมืองใหญ่ทั้งหมด ระยะทางระหว่างเมืองศูนย์กลางกับเมืองเล็กที่ไกลที่สุดจะเรียกว่า R ดังนั้น R จะเป็นค่า $r(C)$ ที่น้อยที่สุด

ในตัวอย่างด้านบน เมืองเล็กที่อยู่ไกลจากเมืองใหญ่ a มากที่สุดคือเมืองเล็ก 8 ซึ่งมีระยะระหว่างเมืองทั้งสองคือ $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$ สำหรับเมืองใหญ่ g เรามีค่า $r(g) = 17$ (เมืองเล็กที่ไกลที่สุดเมืองหนึ่งจาก g คือเมืองเล็ก 6) ในตัวอย่างด้านบนมีเมืองศูนย์กลางเพียงเมืองเดียวคือเมืองใหญ่ f ที่มี $r(f) = 16$ ดังนั้น $R = 16$ ในตัวอย่างนี้

ถ้าเราลบเมืองศูนย์กลางออกจากเครือข่าย เครือข่ายจะแยกออกเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกัน (connected pieces) หลายส่วน เราจะกล่าวว่าเมืองศูนย์กลางนั้น สมดุลย์ ถ้าส่วนที่เชื่อมต่อกันทุก ๆ ส่วน ต่างมีเมืองเล็กไม่เกิน $\lfloor N/2 \rfloor$ (เราเห็นว่าเราไม่นับเมืองใหญ่) หมายถึง x คือจำนวนเต็มที่ยิ่งมากที่สุดที่ไม่มากกว่า x

ในตัวอย่างของเราด้านบน เมืองใหญ่ f เป็นเมืองศูนย์กลาง ถ้าเราลบ f ออก เครือข่ายจะแยกออกเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกันสี่ส่วน ส่วนทั้งสี่มีเซตของเมืองเล็กดังนี้: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$, และ $\{8, 9\}$ เนื่องจากส่วนเหล่านี้ไม่มีส่วนใดที่มีเมืองเล็กมากกว่า $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ เมือง ดังนั้น เมืองใหญ่ f จึงเป็นเมืองศูนย์กลางที่สมดุลย์

งานของคุณ

ตอนเริ่มต้น ข้อมูลที่คุณทราบเพียงอย่างเดียวเกี่ยวกับเครือข่ายที่ประกอบด้วยเมืองและถนนคือค่า N ที่แทนจำนวนเมืองเล็ก คุณไม่ทราบจำนวนของเมืองใหญ่ นอกจากนี้คุณก็ไม่ทราบรายละเอียดการเชื่อมโยงถนนของเมือง คุณจะได้ข้อมูลเพิ่มเติมผ่านทางคำถามคำถามเกี่ยวกับระยะทางระหว่างคู่ของเมืองเล็กเท่านั้น

งานของคุณมีดังนี้

- สำหรับทุก ๆ ปัญหาย่อย: คำนวณหาระยะทาง R
- สำหรับปัญหาย่อย 3 ถึง 6: ตรวจสอบว่ามีเมืองศูนย์กลางที่สมดุลย์ในเครือข่ายหรือไม่

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชัน `hubDistance` เกรดเดอร์จะตรวจสอบหลายข้อมูลทดสอบภายในการทำงานหนึ่งครั้ง จำนวนของข้อมูลทดสอบภายในการทำงานหนึ่งครั้งจะไม่เกิน 40 ข้อมูลทดสอบสำหรับแต่ละข้อมูลทดสอบ เกรดเดอร์จะเรียกฟังก์ชัน `hubDistance` ของคุณหนึ่งครั้ง อย่าลืมว่าคุณต้องกำหนดค่าเริ่มต้นต่าง ๆ ที่จำเป็นใหม่ทุกครั้งที่มีการเรียกฟังก์ชันนี้

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : จำนวนเมืองเล็ก
 - sub : หมายเลขปัญหาย่อย (อธิบายรายละเอียดในส่วนปัญหาย่อย)

- ถ้าตัวแปร sub มีค่าเป็น 1 หรือ 2, ฟังก์ชันสามารถคืนค่า R หรือ $-R$
- ถ้าตัวแปร sub มีค่ามากกว่า 2, ถ้ามีเมืองศูนย์กลางที่สมดุลง่าย ฟังก์ชันจะต้องคืนค่า R ไม่เช่นนั้นให้คืนค่า $-R$

ฟังก์ชัน `hubDistance` ของคุณจะขอข้อมูลเกี่ยวกับเครือข่ายโดยเรียกฟังก์ชันของเกรดเดอร์ `getDistance(i, j)` ฟังก์ชันนี้คืนค่าระยะทางระหว่างเมืองเล็ก i และเมืองเล็ก j ในกรณีที่ i เท่ากับ j ฟังก์ชันจะคืนค่า 0 ในกรณีที่อาร์กิวเมนต์ที่ส่งให้กับฟังก์ชันผิดพลาด ฟังก์ชัน จะคืนค่า 0 เช่นกัน

ปัญหาย่อย

ในทุก ๆ ข้อมูลทดสอบ

- N มีค่าระหว่าง 6 และ 110 (รวม 6 และ 110 ด้วย)
- ระยะทางระหว่างเมืองเล็กสองเมืองที่แตกต่างกันจะอยู่ระหว่าง 1 และ 1,000,000 (รวม 1 และ 1,000,000 ด้วย)

คุณสามารถเรียกฟังก์ชันเพื่อสอบถามได้เป็นจำนวนครั้งที่จำกัด ขีดจำกัดนี้เปลี่ยนแปลงตามปัญหาย่อยดังแสดงในตารางถัดไป ถ้าโปรแกรมของคุณใช้จำนวนครั้งในการถามเกินขีดจำกัดของจำนวนครั้งที่ถามได้ โปรแกรมของคุณจะถูก จบการทำงานและจะถือว่าโปรแกรมคุณได้ให้คำตอบผิด

ปัญหาย่อย	คะแนน	จำนวน ครั้ง ที่ถาม ได้	ต้องหา ศูนย์กลาง ที่สม ดุลย	เงื่อนไข อื่น ๆ
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	ไม่ต้อง	ไม่มี
2	12	$\lceil 7N/2 \rceil$	ไม่ต้อง	ไม่มี
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	ต้อง	ไม่มี
4	10	$\lceil 7N/2 \rceil$	ต้อง	เมืองใหญ่ทุกเมืองติดเมืองอื่น ๆ สามเมือง พอดี เสมอ
5	13	$5N$	ต้อง	ไม่มี
6	39	$\lceil 7N/2 \rceil$	ต้อง	ไม่มี

สังเกตว่า $\lceil x \rceil$ แทนจำนวนเต็มที่น้อยที่สุดที่มากกว่าหรือเท่ากับ x

เกรดเดอร์ตัวอย่าง

สังเกตว่าหมายเลขปัญหาย่อยเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลนำเข้า เกรดเดอร์ตัวอย่างเปลี่ยนพฤติกรรมตามหมายเลขของปัญหาย่อย

เกรดเดอร์ตัวอย่างอ่านข้อมูลนำเข้าจากไฟล์ `towns.in` ในรูปแบบต่อไปนี้:

- บรรทัดที่ 1: หมายเลขปัญหาย่อยและจำนวนข้อมูลทดสอบ
- บรรทัดที่ 2: N_1 , จำนวนของเมืองเล็กในข้อมูลทดสอบแรก
- อีก N_1 บรรทัดถัดไป: จำนวนที่ j (เมื่อ $1 \leq j \leq N_1$) ในบรรทัดที่ i ของบรรทัดชุดนี้ (เมื่อ $1 \leq i \leq N_1$) ระบุระยะทางระหว่างเมืองเล็ก $i-1$ และ $j-1$
- ถัดจากนี้ จะระบุข้อมูลชุดทดสอบถัดไปในรูปแบบเดียวกับข้อมูลชุดทดสอบแรก
ในแต่ละข้อมูลทดสอบ เกรดเดอร์ตัวอย่างพิมพ์ค่าที่ฟังก์ชัน `hubDistance` คืนกลับมา และจำนวนครั้งที่ถามในบรรทัดถัดไป

ข้อมูลนำเข้าที่สอดคล้องกับตัวอย่างด้านบนคือ

```
1 1
11
0 17 18 20 17 12 20 16 23 20 11
17 0 23 25 22 17 25 21 28 25 16
18 23 0 12 21 16 24 20 27 24 17
20 25 12 0 23 18 26 22 29 26 19
17 22 21 23 0 9 21 17 26 23 16
12 17 16 18 9 0 16 12 21 18 11
20 25 24 26 21 16 0 10 29 26 19
16 21 20 22 17 12 10 0 25 22 15
23 28 27 29 26 21 29 25 0 21 22
20 25 24 26 23 18 26 22 21 0 19
11 16 17 19 16 11 19 15 22 19 0
```

รูปแบบนี้อาจจะแตกต่างจากการระบุรายการของถนน อย่างไรก็ตามสังเกตว่าคุณสามารถที่จะแก้ไขเกรดเดอร์ตัวอย่าง เพื่อให้ใช้รูปแบบข้อมูลนำเข้าที่เปลี่ยนไปได้